

Merkmale guter Lehrer in Physik, Chemie, Biologie

Ein Überblick

Characteristics of good teachers in physics, chemistry, biology

A synopsis

Gottfried Merzyn

A.-Ellissen-Weg 13, 37077 Göttingen

gmerzyn@gwdg.de

(Eingegangen: 31.05.2016; Angenommen: 12.07.2017)

Kurzfassung

Der Aufsatz gibt einen Überblick über Merkmale guter Lehrer; und zwar primär im Blick auf die drei naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie, Physik. Zwei Gruppen von Untersuchungen bilden die Grundlage der Darstellung. Die eine besteht aus Befragungen von Schülern zu wahrgenommenen und gewünschten Lehrermerkmalen; die andere aus Arbeiten, die Zusammenhänge zwischen Lehrermerkmalen und Unterrichtsergebnissen (affektiv und kognitiv) aufzeigen. Die Untersuchungen führen zu zwei Hauptdimensionen von Merkmalen. Wesentlich sind zum einen die unterrichtlich-fachlichen Kompetenzen des Lehrers, zum anderen seine Persönlichkeit, seine menschlichen Eigenschaften und sein soziales Verhalten. Unter den Merkmalen guter Lehrer erweisen sich Strenge und Fachkompetenz als zwei beachtenswerte Sonderfälle.

Abstract

The article offers a synopsis of research on the characteristics of good teachers; primarily in the three sciences biology, chemistry, physics. Two groups of studies are examined: pupils' views of their teachers; investigations into correlations between the pupils' perceptions of teacher features and the outcome of the lessons (affective and cognitive). Two main dimensions of teacher characteristics appear. Important are on the one hand the teaching and subject-related competencies, and on the other hand the personality of the teacher, his human characteristics and his social behaviour. Among the characteristics of good teachers are two special cases: his strictness and his scientific (academic) knowledge.

1. Auf den Lehrer kommt es an

Von der Wichtigkeit der Lehrer für gelingenden Schulunterricht sind Wissenschaftler aller beteiligter Fachrichtungen überzeugt [1; 2, S. 280]. Der Einfluss des Lehrers auf den Lernerfolg, die Lernbereitschaft und die persönliche Entwicklung der Schüler gilt als hoch. „Auf den Lehrer kommt es an“¹ – so hört man es auch von Schülern, von Eltern, von Schulleuten selber und in den Medien immer wieder [3; 4]. Diese einmütige Feststellung verliert jedoch viel von ihrer Klarheit, wenn man genauer nach den Merkmalen guter Lehrer fragt. Mit mehrfach wechselnden Ansätzen hat die Wissenschaft versucht, den „guten Lehrer“ zu beschreiben [5]. Zeitweise galt die Hauptaufmerksamkeit der Person des Lehrers (so beim „Persönlichkeitsparadigma“ und später beim

„Expertenparadigma“). Zwischen beiden lag eine Phase, in der vor allem das unterrichtliche Handeln des Lehrers untersucht wurde („Prozess-Produkt-Paradigma“) und messbare Lernzuwächse den zentralen Maßstab bildeten. In diesen wechselnden Forschungstraditionen spiegelt sich die Komplexität des Themas „guter Lehrer“. Es ist bis heute strittig, wie weit es überhaupt möglich ist, gelingende Unterrichtsprozesse auf messbare persönliche Merkmale von Lehrern zurückzuführen.

Dieser Aufsatz gibt einen Überblick über Untersuchungen zu Merkmalen guter Lehrer in den naturwissenschaftlichen Fächern. Zwei Gruppen von Arbeiten werden dazu betrachtet. In der ersten Gruppe wurden Schüler zu wahrgenommenen und gewünschten Merkmalen ihrer Lehrer befragt. Ein solcher sehr offener heuristischer Ansatz zum „guten Lehrer“ kann als Stärke wie als Schwäche dieses Forschungszweiges verstanden werden. Die Arbeiten bauen darauf, dass Schüler aus vieljähriger Schulerfahrung zu fundierten Urteilen über Lehrer

¹ Mit „Lehrer“ sind in dieser häufig zu hörenden Sentenz natürlich immer Lehrerinnen *und* Lehrer gemeint. Entsprechendes gilt in diesem Aufsatz; auch für Schüler, Studenten usw.

fähig sind. Der Ansatz lässt sich zusätzlich damit rechtfertigen, dass die Schüler die Adressaten des Lehrerhandelns sind. *Ihre* Sicht ist damit die entscheidende. Ein großer Teil der Untersuchungen zum guten Lehrer in den Naturwissenschaften ist dieser Gruppe zuzurechnen; früher mehr als im letzten Jahrzehnt.

In der zweiten Gruppe von Untersuchungen wurden gleichzeitig Lehrermerkmale und Unterrichtsergebnisse betrachtet. „Gut“ ist ein Lehrer im Sinne dieser Arbeiten, wenn bei ihm überdurchschnittliche Unterrichtsergebnisse zu beobachten sind. Das können Lernzuwächse sein, aber auch Erfolge im motivationalen oder affektiven Bereich. Lernzuwächse sind keineswegs das einzige Erkennungszeichen erfolgreicher Lehrer [6].

Untersuchungen zum guten Lehrer ähneln thematisch Arbeiten zum guten Unterricht. Es gibt deutliche Überlappungen, aber auch erkennbare Unterschiede in der Perspektive. Bei Ersteren werden Lehrervariable explizit einbezogen. Bei Letzteren steht die Wirksamkeit bestimmter Unterrichtsmerkmale im Vordergrund. In diese zweite Gruppe gehören beispielsweise die meisten Vorhaben aus dem Programm „BiQua“ zur Bildungsqualität des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts [7]; ebenso fast alle Videostudien zum naturwissenschaftlichen Unterricht aus neuerer Zeit. Die Person des Lehrers tritt bei ihnen hinter seinem Handeln in den Hintergrund. Unterschiede zwischen beiden Fragestellungen ergeben sich dadurch, dass der Lehrer nicht die einzige Einflussgröße für guten Unterricht ist. Umgekehrt umfasst die Arbeit eines Lehrers mehr als nur das Unterrichten, und seine Wirkungen gehen über messbare Lerngewinne im Fach deutlich hinaus.

Der Blick dieses Aufsatzes ist primär auf Unterricht in den drei naturwissenschaftlichen Fächern gerichtet. Er greift damit die Forderung auf, die Wirksamkeit von Unterricht und die Unterrichtsergebnisse stärker domänenspezifisch zu untersuchen [8 – 10]. Ein auffällig großer Anteil der vorliegenden Untersuchungen in der Lehr-Lern-Forschung ist auf den Mathematikunterricht fokussiert [11]. Es ist jedoch völlig ungeklärt, ob man dabei gewonnene Ergebnisse auf andere Fächer übertragen darf. Die Vorsicht gebietet deshalb, die vorliegenden Erkenntnisse zum guten Lehrer getrennt nach Fächern (Fächergruppen) zu betrachten.

2. Gute Lehrer aus Schülersicht

2.1. Schülerbefragungen

Seit langem werden Schülerbefragungen eingesetzt, um herauszufinden, welche Eigenschaften und welche Kompetenzen einen guten Lehrer ausmachen. Auch aus dem naturwissenschaftlichen Bereich liegen etliche Untersuchungen vor.

Der Psychologe Todt [12] gab Schülern an drei großen hessischen Gesamtschulen Gelegenheit, sich zu interessantem Physikunterricht zu äußern. Die Schüler nannten dabei vorrangig die folgenden Lehrereigenschaften:

- Der Lehrer gibt gerechte Noten.
- Der Lehrer erklärt den Stoff gut.
- Der Lehrer geht bereitwillig auf Schülerfragen ein.
- Der Lehrer bevorzugt keinen Schüler.
- Der Lehrer hat Geduld, wenn ein Schüler etwas nicht verstanden hat.

Becker [13] untersuchte an Berliner Schulen Schülereinstellungen zum Chemieunterricht. Eine Zufallsauswahl von Hauptschülern der Klassenstufen 7 bis 10 und Realschülern der Klassenstufen 8 bis 10 wurde befragt ($n = 393$). In freien Antworten konnten diejenigen Schüler, die ihren Chemielehrer als „beliebt“ eingestuft hatten, diese Einschätzung begründen und Merkmale solcher Lehrer nennen. Häufig genannt wurden Merkmale wie

- verständnisvoll,
- freundlich,
- humorvoll,
- kann gut erklären,
- gerecht,
- weiß Bescheid.

Kubli [14] führte an Zürcher Gymnasien eine Interview-Studie durch. Er wollte herausarbeiten, wie Schüler den Unterricht in Physik und Chemie erleben und wie er ihrer Meinung nach verbessert werden könne ($n = 129$). Zahlreiche Äußerungen beschreiben Lehrereigenschaften, -verhalten und -kompetenzen. Der Lehrer soll gerecht sein. Er soll den Stoff gut und interessant bringen. Er soll Autorität haben. Er soll sein eigenes Interesse am Stoff sichtbar machen und sein Verhältnis zum Fach erläutern können. Er soll Fachinhalte verständlich erklären. Er soll auf Schüler eingehen, an ihnen Interesse haben, zeigen, dass er sie persönlich wahrnimmt. Er soll Vertrauen schaffen und sie ermutigen. Er soll mit den Schülern arbeiten, nicht gegen sie. Die Distanz zu den Schülern soll nicht zu groß sein. Der Lehrer soll bisweilen auch von sich selber erzählen, den Schülern nicht immer nur sachlich-unpersönlich gegenüberzutreten.

Osborne und Collins [15] führten in England Gruppendiskussionen mit 16-jährigen Schülern. Die Schüler hatten Gelegenheit, im Gespräch miteinander ihre Erfahrungen aus dem naturwissenschaftlichen Schulunterricht auszutauschen (20 Gruppen, insgesamt 144 Schüler). In jeder Gruppe drängte es etliche Schüler, auf ihre Lehrer zu sprechen zu kommen. Sie machten deutlich, wie bedeutsam die Fähigkeit des Lehrers sei, Unterricht motivierend zu gestalten. Der Lehrer müsse gut erklären können. Er müsse individuelle Verständnisprobleme wahrnehmen und dann dem einzelnen weiterhelfen. Gute Lehrer-Schüler-Beziehungen seien wichtig. Im Unterricht müsse auch mal gelacht werden. Die Schüler

heben die Bedeutung einer guten Unterrichtsatmosphäre hervor. Zu einem beliebten Lehrer gehöre auch, dass der Unterricht geordnet ablaufe.

Woolnough [16; 17] befragte in einer großen Untersuchung englische Schüler im letzten Jahr der Sekundarstufe II zu ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht und zu ihren Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften ($n = 1180$). Ein Teil der Schüler hatte naturwissenschaftliche Kurse gewählt, ein Teil nicht. Woolnough setzte Fragebogen ein und führte ergänzend rund 100 Interviews. Für die Einstellungen und die Kurswahlentscheidungen spielen die Lehrer eine wesentliche Rolle. Ein guter Lehrer

- shows enthusiasm to his work,
- connects syllabus to reality,
- is sympathetic to students' difficulties,
- can control the class,
- has good relationship with students,
- notices when students are confused,
- is able to hold interest,
- explains well,
- spends time with students,
- is able to communicate well,
- is up to date with the subject,
- shows concern for the individual.

2.2. Rückblicke

Untersuchungen, bei denen Erwachsene auf ihre einstigen Lehrer zurückblicken, ähneln vom Ansatz her stark den im vorigen Abschnitt betrachteten Schülerbefragungen.

Becker [18] befragte Lehramtsstudenten mit unterschiedlichen Studienfächern zu ihrem früheren Chemieunterricht ($n = 169$). Zu offen formulierten Fragen konnten sie sich äußern, unter anderem über ihre Chemielehrer. Positiv wurden diese Lehrer von den Befragten eingestuft, wenn sie

- gut erklären konnten,
- sich durchsetzen konnten,
- kompetent waren.

Schüler erinnerten sich negativ an Lehrer, wenn diese launisch oder ironisch waren.

In ganz ähnlicher Weise ließ Hesse [19] junge Erwachsene auf ihren Biologieunterricht zurückschauen ($n = 190$). Besonders hoch geschätzt wurden Lehrer, die den Unterrichtsstoff verständlich und motivierend vermittelten, und Lehrer, die menschlich sympathisch waren. Langhafter negativ war das Lehrerbild in Einzelfällen, wo ein Schüler vor der Klasse beschämt oder bloßgestellt worden war.

In einer Befragung von Woest [20, S. 74] blickten Studenten auf ihren Chemieunterricht zurück ($n = 214$). Die eine Hälfte dieser Studenten studierte, zumindest in einem ihrer Fächer, eine naturwissenschaftliche oder technische Disziplin; die zweite Hälfte der befragten Studenten hatte sich anderen Fachrichtungen zugewandt. Die Erinnerungen der ersten Hälfte an ihren Chemieunterricht und ihre Chemielehrer sind erheblich positiver als die der

zweiten Hälfte. Für viele ehemalige Schüler hat die Einstellung zum Schulfach Chemie wesentlich damit zu tun, ob sie ihren Chemielehrer als sympathisch oder unsympathisch empfanden. Bei der Erinnerung an die Chemielehrer heben einige Studenten besonders das Interesse (oder auch Desinteresse) des Lehrers am eigenen Unterricht und am eigenen Fach als wesentliche Lehrermerkmale hervor. Als negative Merkmale werden häufiger genannt

- ein strenger, autoritärer Unterrichtsstil,
- Ungerechtigkeit und Notenwillkür.

Etliche Befragte sehen eine enge Beziehung zwischen der Lehrerpersönlichkeit und der Unterrichtsatmosphäre.

Der Psychologe Sauter [21] ging den Eigenschaften und Kompetenzen guter Lehrer in einer umfangreichen Serie von Interviews mit Erwachsenen nach ($n = 230$). Die Befragten sollten sich an einen guten und einen schlechten Lehrer ihrer Schulzeit erinnern und ihn beschreiben. Die Aussagen in den Interviews ließen sich 18 Dimensionen zuordnen. Besonders häufig wurden als Persönlichkeitsmerkmale und soziale Verhaltensweisen die vier Dimensionen der Tabelle 1 genannt. Angegeben ist der Anteil der Interviews, die die jeweilige Dimension berührten.

Schülerzugewandte Einstellung	70 %
Persönliche Beziehung:	
Gutes Verhältnis zum Schüler	31 %
Gerechtigkeit	30 %
Freundlichkeit	25 %

Tab. 1: Eigenschaften und soziale Verhaltensweisen guter Lehrer. Häufigkeit der Nennungen (Anteil der Interviews) [21]

Die wichtigsten Merkmale, nach denen die Befragten zum Urteil „guter Lehrer“ kommen, liegen, so zeigen es die Interviews, auf der Beziehungsebene. Es geht dabei um die Fragen: Konnte zwischen dem Individuum Lehrer und dem Individuum Schüler eine positive Beziehung hergestellt werden? Konnte der Schüler den Eindruck gewinnen, dass der Lehrer ihn als Individuum sieht und sich um ein gutes Verhältnis bemüht? Zu den Lehrereigenschaften, die dabei in den Interviews genannt wurden, gehören Adjektive wie: offen, akzeptierend, ruhig, freundlich, humorvoll, einführend. Der Beziehungsaspekt, die soziale Kompetenz erwies sich als tragende Grundlage für das Urteil „guter Lehrer“.

Eine zweite Gruppe von Lehrermerkmalen in Sauters Interviews bildeten die in Tabelle 2 genannten Dimensionen.

Zu dieser zweiten Merkmalsgruppe gehören alle Schilderungen in den Interviews, dass der Stoff abwechslungsreich, spannend und lebendig gestaltet wurde. Der Lehrer weckte Interesse für das Fach, so dass die Schüler gern lernten. Ein Befragter: „Er hatte großen Anteil daran, dass Mathe und Physik bis zum Schluss sympathische Fächer waren“.

In einer Untersuchung von Hagemann & Rose [22] sollten sich Lehramtsstudenten vieler Fächer an ihre eigene Schulzeit zurückerinnern. Sowohl einen besonders beliebten als auch einen besonders unbeliebten Lehrer sollten sie charakterisieren ($n = 236$).

Schulstufe und Fach des Lehrers waren ihnen freigestellt. Vorgegeben waren zwanzig Merkmalspaare (z. B. warmherzig – kühl) und zu jedem Paar

Kompetente Unterrichtsgestaltung: anregende Darstellung	42 %	
Fähigkeit zu motivieren	39 %	zus. 81 %
Kompetente Stoffdarstellung und didaktische Kompetenz	38 %	
Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten	37 %	zus. 75 %
Fachkompetenz		44 %
Objektive Benotung		41 %

Tab. 2: Unterrichtlich-fachliche Kompetenzen guter Lehrer. Häufigkeit der Nennungen (Anteil der Interviews) [21]

eine neunstufige Skala. Die gewählten Merkmalsdimensionen hatten sich in einer Vorunter-

suchung mit freien Formulierungsmöglichkeiten ergeben. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse.

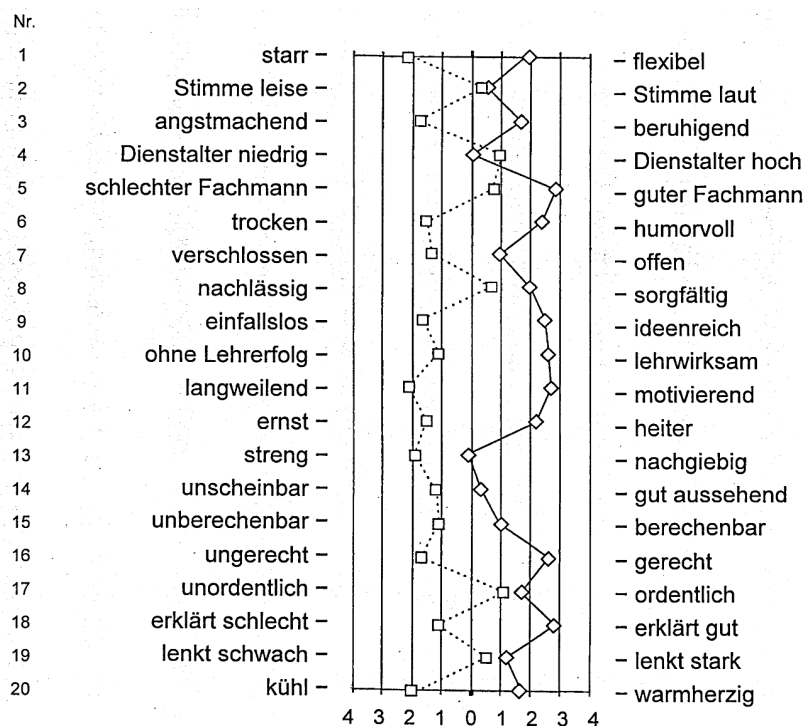


Abb. 1: Studenten charakterisieren rückblickend einen beliebtesten (—) und einen unbeliebtesten (---) Lehrer ihrer Schulzeit in Bezug auf 20 Merkmalspaare [22]. Neunstufige Skalen (4...0...4).

Bei manchen Merkmalspaaren ähneln sich beliebteste und unbeliebteste Lehrer, z. B. beim Paar Nr. 2 (Stimme leise – laut). Besondere Aufmerksamkeit verdienen offenbar solche Merkmale, in denen sich beide Lehrergruppen stark unterscheiden. Sie sind typisch für besonders beliebte und besonders unbeliebte Lehrer.

Beliebteste Lehrer zeichnen sich vor allem durch menschliche Eigenschaften und unterrichtliche Fähigkeiten aus. Zu den herausragend wichtigen

menschlichen Eigenschaften beliebter Lehrer gehören

- gerecht (Nr. 16)
- humorvoll (Nr. 6)
- heiter (Nr. 12)
- warmherzig (Nr. 20).

Weitere kennzeichnende Merkmale beliebter Lehrer lassen sich als Zeichen unterrichtlich-fachlicher Kompetenz auffassen. Es sind vor allem die folgenden:

- motivierend (Nr. 11)
- flexibel (Nr. 1)
- ideenreich (Nr. 9)
- erklärt gut (Nr. 18)
- lehrwirksam (Nr. 10).

Osborne & Collins [23, S. 88] gaben Erwachsenen in England Gelegenheit, auf ihren naturwissenschaftlichen Schulunterricht zurückzublicken. Sie führten dazu Gruppendiskussionen durch (20 Gruppen, insgesamt 117 Personen). Entscheidend dafür, ob der Unterricht Interesse an den Naturwissenschaften geweckt hatte, waren die Lehrer. Insbesondere deren eigene Begeisterung wurde genannt. Gute Lehrer erklärten geduldig schwierige Sachverhalte. Sie waren willig und in der Lage, Schülerfragen zu beantworten.

In den vorgestellten Schülerbefragungen werden zwei Hauptdimensionen von Merkmalen deutlich. Die eine ist stark unterrichtsbezogen. Sie enthält unterrichtlich-fachliche Kompetenzen (z. B.: kann ein Thema interessant machen; nimmt Verständnisprobleme wahr). Hier ist das Wissen und Können als Lehrer und als *Fachlehrer* gemeint. In der anderen Dimension geht es um die Persönlichkeit des Lehrers und sein soziales Verhalten (z. B.: humorvoll; menschlich-warm). Die beiden Dimensionen lassen sich nicht immer scharf trennen. Beispielsweise überlappt sich die Eigenschaft „geduldig“ mit der Bereitschaft, einen schwierigen Sachverhalt auch ein zweites und, wenn nötig, ein drittes Mal zu erklären.

Als Oberbegriff für beide Dimensionen, also für die unterrichtlich-fachlichen Kompetenzen und für die Persönlichkeitseigenschaften, wird in diesem Aufsatz „Merkmale“ benutzt.

2.3. Der Wert der Schülersicht

Schülerbefragungen als Methode, Merkmale guter Lehrer zu erfassen, werden kontrovers eingeschätzt [24–26]. Verglichen mit geschulten externen Beobachtern oder Videobeurteilern, mangelt es den Schülern an pädagogischer Expertise. Sie sind als Beobachter auch dadurch im Nachteil, dass sie selber Teil des Unterrichtsgeschehens sind und ihnen die Distanz des Außenstehenden abgeht. Die Urteile des einzelnen Schülers über Lehrer sind zudem durch die individuelle Lerngeschichte mitbestimmt. Der Leistungsstand des Einzelnen in der Klasse beispielsweise hat merklichen Einfluss auf sein Lehrerurteil.

Dem stehen jedoch deutliche Vorteile der Schülerurteile gegenüber. Lehrer und Schüler haben eine gemeinsame Unterrichtsgeschichte, die der externe Beobachter nicht kennt. Schüler sehen einen Lehrer in vielen verschiedenen Situationen, beim Umgang mit Kameraden, die ihnen ebenfalls seit langem bekannt sind. Sie können ihr Urteil auf viele Einzelbeobachtungen stützen, mit entsprechend verbesserter Reliabilität. Die interpersonalen Beziehungen des Unterrichtsgeschehens, das soziale und emotionale

Klima werden von Schülern besser als von außenstehenden Personen erfasst. Verzerrungen im Urteil einzelner Schüler begegnet man, indem man Schülerangaben auf Klassenebene, nicht auf Individualbene betrachtet.

Clausen [24] hat die Beurteilung von Unterricht durch Schüler, Beobachter und Lehrer verglichen. Die Übereinstimmung der Urteile ist unerwartet gering. Die perspektivenspezifischen Unterschiede wertet Clausen jedoch nicht als Fehler, sondern als in spezifischer Hinsicht valide Information. Solches gilt insbesondere für die Schülersicht. Diese gewinnt ihre Bedeutung durch die vergleichsweise engen Zusammenhänge zu Leistung und zu Interesse. Die Wahrnehmung des Lehrerverhaltens durch die Schüler hat für die Entwicklung eine größere Bedeutung als die Wahrnehmung desselben Verhaltens durch Außenstehende.

3. Wirkungen von Lehrerkompetenzen und Lehrerpersönlichkeit

Die im vorigen Abschnitt vorgestellten Untersuchungen sind schon etwas älter. Das ist der Forschungslage geschuldet. Neuerdings haben sich die fachdidaktischen Arbeiten zum guten Lehrer auffällig verändert. Im Zuge der „Kompetenzwende“ rückten Untersuchungen zum professionellen Wissen und Können von Lehrern ins Zentrum. Fachliche, fachdidaktische und pädagogische Kompetenzen von Lehrern wurden modelliert und in ihrer Wirkung auf Lernergebnisse betrachtet. Einen Überblick über das Bild, das sich dabei ergibt, bieten [6; 27–32]. Trotz der Vielzahl der Arbeiten bleibt noch etliches zu tun: „Die Forschung zu Zusammenhängen zwischen Merkmalen des Professionswissens und Wirkungen auf Seiten der Lernenden befindet sich in der Naturwissenschaftsdidaktik ... noch am Anfang“ (Labudde & Möller [28, S. 20]; ähnlich: [32, S. 862]). Größere Vorhaben sind mittlerweile angelaufen, diesem Defizit zu begegnen; insbesondere das ambitionierte, in allen drei naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken verankerte Projekt ProWiN [33].

Die Persönlichkeit der Lehrer, also die zweite für Schüler wichtige Merkmalsdimension guter Lehrer, wird in neueren Arbeiten zum „guten Lehrer“ nur selten thematisiert. Wissen und Können beherrschen die Topologie der Lehrermerkmale; angereichert bestenfalls um einzelne nicht-kognitive Aspekte, z.B. den Enthusiasmus von Lehrern [11]. Kaum berücksichtigt werden Aspekte wie die Ausgestaltung der Schüler-Lehrer-Interaktion, die Interdependenz des Unterrichtens und Lernens mit motivationalen Prozessen, das Klassenklima [34; 35]. Solche Aspekte, eher der Tiefenstruktur des Unterrichts zuzurechnen, sind schwerlich erfassbar, solange man nicht die Persönlichkeit des Lehrers explizit mit in den Untersuchungsplan integriert.

In diesem zweiten Teil des Überblicks zum guten Lehrer sind Untersuchungen versammelt, die gleich-

zeitig Lehrermerkmale und Unterrichtsergebnisse in den Blick nehmen. Um beiden für Schüler wichtigen Merkmalsdimensionen guter Lehrer gerecht zu werden, sollen nur Arbeiten betrachtet werden, die deutlich über die kognitive Ebene hinausgehen. Lehrerkompetenzen *und* Lehrerpersönlichkeit sollen in ihnen erkennbar werden, Lernzuwächse *und* affektiv-motivationale Unterrichtserfolge. In recht unterschiedlicher Weise gelingt es den nachfolgend beschriebenen Arbeiten, die Lehrerpersönlichkeit mit in das Untersuchungs-Design einzufügen.

Die erste dieser Arbeiten stammt aus England [36; 37]. Ein ganzer Schulbezirk mit über 5000 Achtklässlern und ihren 230 naturwissenschaftlichen Lehrern nahm daran teil. In einem drei Schritte umfassenden Verfahren wurden

- 1) vorbildliche Lehrer identifiziert, dann
- 2) markante Eigenheiten ihres Unterrichts ermittelt (markant im Vergleich zu „normalem“ Unterricht), schließlich
- 3) Überzeugungen und Strategien der vorbildlichen Lehrer in deren eigener Sicht beschrieben.

Für den ersten und zweiten Untersuchungsschritt wurden die Achtklässler des Schulbezirks zu ihrem naturwissenschaftlichen Schulunterricht befragt. Zu vorgelegten beschreibenden Aussagen sollten die Schüler auf fünfstufigen Skalen (trifft genau zu ... trifft gar nicht zu) antworten. Die Untersuchung war

auf motivationale und affektive Wirkungen der Lehrer fokussiert. Als Schlüsselaussagen für beispielhaften Unterricht und vorbildliche Lehrer dienten bei der Auswertung die folgenden drei:

- Naturwissenschaften machen Spaß.
- Ich freue mich auf naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Naturwissenschaftlicher Unterricht ist interessant.

Diejenigen Lehrer, deren Schüler besonders deutlich diesen drei Aussagen zustimmten, wurden als vorbildlich eingestuft. Dabei kristallisierte sich eine Spitzengruppe von sechs vorbildlichen Lehrern für die beiden nachfolgenden Untersuchungsschritte heraus.

Zahlreiche weitere Aussagen der Schülerbefragung dienten dazu, den selbsterlebten naturwissenschaftlichen Unterricht zu beschreiben. Im 2. Auswertungsschritt wurden damit Aspekte des Unterrichts der sechs vorbildlichen Lehrer ermittelt (beispielhafter Unterricht) und mit Merkmalen des Unterrichts aller 230 beteiligter Lehrer verglichen (normaler Unterricht). Die zentrale Frage beim 2. Auswertungsschritt war: In welchen Aspekten unterscheidet sich der Unterricht der vorbildlichen Lehrer besonders deutlich von normalem Unterricht? Abbildung 2 zeigt fünf Aspekte, bei denen sich ungewöhnlich große Unterschiede ergaben.

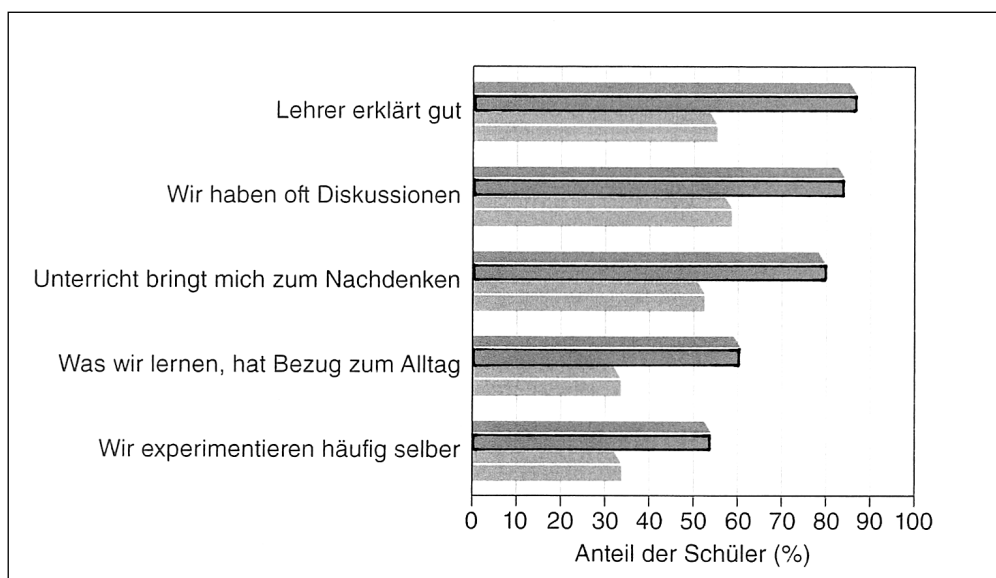


Abb. 2: Schüler beschreiben Aspekte ihres naturwissenschaftlichen Unterrichts, Anteil zustimmender Antworten [36]. Dargestellt sind Aspekte, in denen sich die Antworten der beiden Schülergruppen besonders deutlich unterscheiden.

Obere Balken: Schüler vorbildlicher Lehrer; untere Balken: alle Schüler.

Gutes Erklären ist demnach eine herausragend wichtige Kompetenz der vorbildlichen Lehrer. Ihre besondere Fähigkeit, motivierenden, abwechslungsreichen Unterricht zu gestalten, zeigt sich sowohl methodisch (Experimentieren, Diskutieren) als auch inhaltlich (Alltagsbezug).

Für den dritten Untersuchungsschritt wurden die sechs vorbildlichen Lehrer zu einem Gruppengespräch eingeladen. Ziel war es, von ihnen zu erfahren, warum wohl ihre Schüler den Unterricht als besonders motivierend empfinden. Sie sollten ihre

Überzeugungen von gutem Unterricht und ihre Unterrichtsstrategien im Gespräch erläutern. Das von den sechs Lehrern bei dieser Gelegenheit Gesagte ließ sich in fünf Komplexen zusammenfassen (Ab-

bildung 3). Jeder Komplex wird in der Abbildung durch Details, die die Lehrer berichteten, illustriert. In den Beschreibungen, die die vorbildlichen Lehrer selber von ihrem Unterricht geben, wird die zentrale

Vorbildliche naturwissenschaftliche Lehrer charakterisieren den eigenen Unterricht

1) Die Einstellung der Lehrer zu ihren Schülern ist entscheidend.

(z. B.: Ich höre ihnen zu und bin an ihnen als Menschen interessiert. Ich versuche, ihnen von meiner Begeisterung etwas mitzugeben. Mir ist wichtig, dass auch gelacht wird.)

2) Die Lehrer-Schüler-Beziehung muss stimmen.

(z. B.: Mit Lob und Anerkennung bin ich großzügig. Ich bemühe mich um klare, faire Spielregeln.)

3) Schüler als aktiv Lernende

(z. B.: Ich betone die Mitverantwortung der Schüler für ihre Lernfortschritte und gebe ihnen Gelegenheit, solche Fortschritte selber festzustellen. Ich ändere mein Stundenkonzept auch mal, wenn aus der Klasse Fragen kommen.)

4) Sorgfältige Unterrichtsplanung

(z. B.: Die Schüler sollen oft erkennen, wie viel der Unterricht mit ihrem Alltag zu tun hat. Ich bemühe mich, die Unterrichtsstunde in deutlich unterschiedliche Teile zu gliedern. Ich mache mir Gedanken über kleine Zusatzaufgaben für Schüler mit schneller Auffassungsgabe.)

5) Methodische Vielfalt, insbesondere Diskussionen und Schülerexperimente

(z. B.: Ich reduziere meine eigenen Redeanteile. Die Schüler sollen bei mir wenig schreiben, aber viel sprechen.)

Abb. 3: Vorbildliche naturwissenschaftliche Lehrer charakterisieren ihren Unterricht, Hauptkomplexe. In Klammern: Strategien dieser Lehrer [37].

Rolle einer guten Lehrer-Schüler-Beziehung deutlich. Der andere große Bereich, den die Lehrer in

Abbildung. 3 hervorheben, ist die Unterrichtsgestaltung (abwechslungsreich, lebensnah, schülerorientiert).

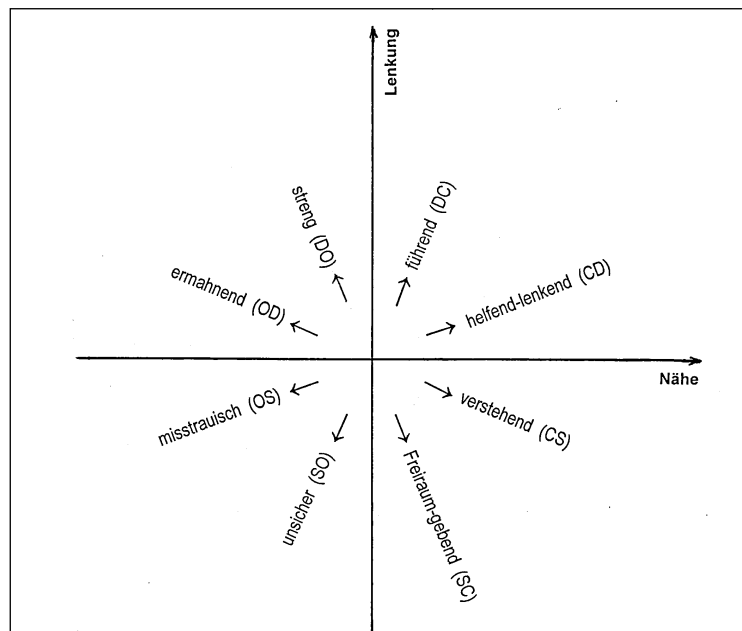


Abb. 4: Im Utrechter Untersuchungsansatz werden acht Verhaltensweisen des Lehrers aus Schülersicht erfasst [38; 39]. (CD, OS usw. sind Kurzbezeichnungen der Skalen.)

Einen ganz anderen Ansatz als Wilson & Mant wählte in Utrecht eine Gruppe um Wubbels und Brekelmans für ihre zahlreichen Untersuchungen zum Lehrerverhalten [38; 39]. Ihren Schülerbefragungen liegt ein Modell von Lehrer-Interaktionen zugrunde, in dem zwei Hauptdimensionen unterschieden werden: Lenkung (mit den Extrempolen Dominanz und Nachgiebigkeit) die eine, Nähe (Extrempole Kooperation und Opposition) die andere. In einem orthogonalen Koordinatensystem lassen sich so acht Sektoren unterschiedlichen Lehrerverhaltens unterscheiden (Abbildung 4).

Der zugehörige Schülerfragebogen QTI enthielt zu jeder der acht Verhaltensweisen (Sektoren) in Abbildung 4 eine Skala mit zehn Items. Das Verhalten eines Lehrers, so wie es von den Schülern wahrgenommen wird, schlägt sich also in acht Skalenwerten nieder.

In der ersten Untersuchung der Utrechter Gruppe wurde Physikunterricht im 9. Schuljahr betrachtet [38]. Die kognitiven Wirkungen des Unterrichts wurden mit einem standardisierten Physiktest ermittelt. Affektive Wirkungen wurden in einem Schülerfragebogen mit fünf Skalen erfasst. Die Schülerantworten wurden auf Klassenebene aggregiert; die Klasse war Untersuchungseinheit. Tabelle 3 zeigt Korrelationen zwischen Lehrerverhalten einerseits und den kognitiven und affektiven Unterrichtsergebnissen andererseits.

Lehrerverhalten	Ergebnis	
	kognitiv	affektiv (MO)
führend (DC)	0,34	0,43*
helfend-lenkend (CD)	0,23	0,60**
verstehend (CS)	0,25	0,52**
Freiraum-gebend (SC)	- 0,07	0,35
unsicher (SO)	- 0,38*	- 0,23
misstrauisch (OS)	- 0,17	- 0,60**
ermahnend (OD)	- 0,17	- 0,36
streng (DO)	0,39*	- 0,16

Tab. 3: Lehrerverhalten, ermittelt mit dem QTI-Fragebogen in acht Skalen, sowie Produkt-Moment-Korrelationen mit kognitiven und affektiven Unterrichtsergebnissen (Physikunterricht Klasse 9, 27 Lehrer der Schulform MAVO, rund 440 Schüler). Von den fünf affektiven Skalen hier stellvertretend die Skala MO (Motivation für Physik) (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$) [38].

Kognitive Ergebnisse zeigen sich kaum. Wohl aber sind affektive Wirkungen dieser Verhaltensweisen signifikant. Positive affektive Ergebnisse gehören einheitlich zu den vier Sektoren rechts in Abbildung 4; zur linken Bildhälfte gibt es dagegen ausnahmslos negative Korrelationen. Die senkrechte Achse in Abbildung 4 markiert die Grenze. Die Korrelationen legen nahe, schülernahes Lehrerverhalten als ausgesprochen günstig dafür anzusehen, dass Schüler

affektiv-motivational vom Unterricht angesprochen werden.

Durch die Utrechter Ergebnisse wurden zahlreiche Folgeuntersuchungen mit dem QTI-Fragebogen angeregt, vor allem auch in Australien und Ostasien. Henderson et al. [40] betrachteten Biologiekurse in der Sekundarstufe II in Tasmanien. Sie setzten eine Kurzfassung des QTI (48 Items) ein, außerdem einen Einstellungstest (7 Items). Für die kognitiven Unterrichtsergebnisse konnten die Autoren auf eine zentrale Jahrgangsabschlussprüfung zurückgreifen. Tabelle 4 enthält ihre Ergebnisse.

Lehrerverhalten	Ergebnis	
	kognitiv	affektiv
führend (DC)	0,12*	0,49**
helfend-lenkend (CD)	0,06	0,49**
verstehend (CS)	0,05	0,49**
Freiraum-gebend (SC)	0,10	- 0,05
unsicher (SO)	- 0,04	- 0,36**
misstrauisch (OS)	0,00	- 0,35**
ermahnend (OD)	0,00	- 0,31
streng (DO)	- 0,03	- 0,17**

Tab. 4: Lehrerverhalten gemäß QTI-Fragebogen sowie einfache Korrelationen mit kognitiven und affektiven Unterrichtsergebnissen (Biologieunterricht, Sek. II, 28 Kurse, 489 Schüler) [40]

Tabelle 4 zeigt erneut fehlende Korrelationen im Kognitiven und signifikante im Affektiven. Die Unterschiede zwischen den beiden Spalten in Tabelle 4 sind merklich größer als in Tabelle 3. Die affektiven Korrelationen sind ähnlich wie in Tabelle 3; die Bedeutung von schülernahem Lehrerverhalten für positive Schülereinstellungen wird erneut sehr deutlich.

Eine vergleichbare Untersuchung führten Fisher und Rickards [41] im naturwissenschaftlichen Unterricht, Klassen 8 bis 10, in West-Australien und Tasmanien durch. 173 Klassen wurden befragt. Die Korrelationen des Lehrerverhaltens mit den kognitiven und affektiven Unterrichtsergebnissen ähneln weitgehend denen in Tabelle 4.

Auch in Taiwan wurden Zusammenhänge zwischen Lehrerverhalten und Unterrichtsergebnissen untersucht [42]. Beteiligt waren 28 Klassen (1138 Schüler) der Klassenstufen 7 bis 9 mit ihren Lehrern in Biologie und Physik/Chemie. Bei dieser Studie wurde nicht der QTI-Fragebogen eingesetzt, sondern stattdessen ein neuentwickelter Test zum sozialen Verhalten von Lehrern (TCBQ) mit fünf Skalen. Als kognitive Unterrichtswirkungen wurden die Halbjahres-Abschlusstests benutzt. Schülereinstellungen zu den Naturwissenschaften und zum naturwissenschaftlichen Unterricht wurden mit vier Skalen erfragt. Wiederum sind Korrelationen im affektiven Bereich gut erkennbar.

In einer umfassenden Zusammenschau ihrer Arbeiten heben Wubbels & Brekelmans [39] hervor, dass die Zusammenhänge von Lehrer-Schüler-Beziehungen mit affektiven Unterrichtsergebnissen ein weitaus konsistenteres Bild bieten als die mit kognitiven Unterrichtsergebnissen. Die Nähe des Lehrers zu den Schülern (vgl. Abbildung 4) hat insgesamt einen stärkeren Effekt als seine Lenkung. Größere Nähe des Lehrers (in der Schülerwahrnehmung) geht zusammen mit wesentlich erhöhter Motivation und positiveren Schülereinstellungen.

Auch in der Nachbar-Domäne „Mathematikunterricht“ gibt es vereinzelt empirische Arbeiten, die die Lehrerpersönlichkeit und sein soziales Handeln in die Betrachtung der Unterrichtsergebnisse einbeziehen. Ditton [26] führte eine ganz breit angelegte Untersuchung zur Qualität von Schule und Unterricht in Mathematik, 9. Schuljahr, durch. 186 Klassen aller Schulformen aus Bayern waren beteiligt (4300 Schüler). Die Schülersicht auf Lehrer und Unterricht wurde in vielen Skalen erfasst. Bei der Analyse der Antworten erhielt die Skala der Lehrkraftwahrnehmung eine Sonderrolle zugewiesen (Beispiel-Item aus dieser Skala: „Insgesamt ist unsere Lehrerin/ unser Lehrer eine wirklich gute Lehrkraft.“). Zwischen dieser Skala und etlichen Skalen zur Unterrichtswahrnehmung ergaben sich sehr hohe Korrelationen (Abbildung 5).

<p>Diagnostische Kompetenz der Lehrkraft (Unser Lehrer kann sich gut auf unsere Klasse einstellen.) (Unser Lehrer bemüht sich, dass alle im Unterricht mitkommen.)</p> <p>Positives Verhältnis zur Lehrkraft (Unser Lehrer kümmert sich um jeden einzelnen Schüler.) (Unser Lehrer bevorzugt im Unterricht niemanden.)</p> <p>Klarheit des Unterrichts (Unser Lehrer stellt wichtige Sachverhalte deutlich heraus.)</p> <p>Motivierende Unterstützung und Hilfestellung (Unser Lehrer hilft einem, wenn man nicht gleich die richtige Antwort weiß.)</p> <p>Interessantheit des Unterrichts (Unser Lehrer gestaltet den Unterricht abwechslungsreich.)</p>
--

Abb. 5: Korrelationen der Lehrkraftwahrnehmung mit wahrgenommenen Unterrichtsmerkmalen; hier die fünf Unterrichtsskalen mit den höchsten Korrelationen (Korrelationswerte zwischen 0,73** und 0,64**) [26]. Zu jeder Skala in Klammern ein bis zwei Beispiel-Items.

Die hohe Bedeutung des Lehrer-Schüler-Verhältnisses ist in Abbildung 5 nicht zu übersehen. Die Aufmerksamkeit, die ein Lehrer dem einzelnen Schüler zuwendet, spielt eine wesentliche Rolle in

den beiden Skalen „Diagnostische Kompetenz“ und „Motivierende Unterstützung und Hilfestellung“. Unterrichtlich-fachliche Kompetenzen des Lehrers kommen besonders zum Tragen in den Skalen „Klarheit des Unterrichts“ und „Interessantheit des Unterrichts“.

Die Korrelationen in Abbildung 5 stellen die Schülersicht auf Individualebene dar. Ditton wertete die Antworten zusätzlich auf Schulklassenebene und in Mehrebenenanalysen aus. Für die Unterschiede zwischen den Schulklassen sind von primärer Bedeutung die diagnostische Kompetenz des Lehrers, das Schüler-Lehrer-Verhältnis und die Klarheit des Unterrichts. Faktoren, die die Antworten des einzelnen Schülers verzerren könnten, wie z. B. schlechte Noten oder Fachpräferenzen, wirken sich auf Klassenebene nicht aus. Es ergibt sich so in Dittons Arbeit ein nachvollziehbares, recht stimmiges Bild der Faktoren, die das Urteil der Schüler über ihre Lehrer bestimmen. Der Autor versteht seine große Untersuchung als eine erste differenzierte Annäherung an eine komplexe Aufgabe.

4. Strenge und Fachkompetenz - zwei Sonderfälle

Zwei der Lehrermerkmale aus den vorgestellten Studien verdienen eine vertiefte Betrachtung: Strenge und Fachkompetenz.

4.1. Strenge

Charakterisieren Schüler einen Lehrer als „streng“, meinen sie damit meistens die Art seiner Unterrichtsführung. Ein strenger Lehrer sorgt für einen störungsarmen Unterrichtsablauf; er achtet auf Einhaltung der Schulregeln und sanktioniert Verstöße. Ein strenger Lehrer leitet den Unterricht straff. Mit Strenge des Lehrers können außerdem hohe Ansprüche an die Schüler gemeint sein. Das mag sich in der Zensurengebung spiegeln (viele schlechte Noten); das mag sich bei zögerlichen Schülerantworten als Ungeduld zeigen; das mag sich bei unvollkommenen Schülerbeiträgen in einem recht unzufriedenen Kommentar äußern.

Strittig ist seit langem, ob Strenge als Merkmal guter Lehrer gelten kann und ob ein straff geführter Unterricht erstrebenswert ist. Viele Pädagogen, insbesondere Vertreter eines „offenen Unterrichts“ und Anhänger eines möglichst selbstbestimmten Lernens, bewerten eine ausgeprägte Lenkung durch den Lehrer negativ. Die Gegenseite in der Diskussion beruft sich auf empirische Untersuchungen. Die ergaben wiederholt: Eine effektive und straffe Klassenführung ist ein robuster Prädiktor für die Qualität von Unterricht [11, S. 487].

Die hier vorgestellten Studien stützen eindeutig eine mittlere Position. Einerseits beschreiben Schüler gute Lehrer mit Worten wie „kann sich durchsetzen“, „sorgt für Ruhe“, „sets clear boundaries“ [18; 12; 14, S. 42]. Andererseits gelten „autoritäre“ und „barsche“ Lehrer eher als etwas Negatives. Die

Jugendlichen wünschen sich Personen, die „streng, jedoch nicht zu streng sind“, die „firm but fair“ sind und die bei allem Bemühen um Disziplin eine „positive Grundstimmung“ verbreiten [37; 14, S. 174].

In Abbildung 1 sind besonders beliebte Lehrer auf der neunstufigen Skala mit den Extremen „streng ... nachgiebig“ genau in der Mitte platziert. Auch auf der Skala „lenkt schwach ... lenkt stark“ sind dort solche Lehrer nahe der Skalenmitte zu finden.

Der ambivalente Charakter der Strenge zeigt sich in Tabelle 3 noch anders. Dort verbindet sich strenges Lehrerverhalten gleichzeitig mit positiven kognitiven und negativen affektiven Unterrichtsergebnissen. Es scheint hier die ungünstige Situation vorzuliegen, dass sich kognitive und affektive Unterrichtsziele wechselseitig im Wege stehen. Auffällig ist in Tabelle 3 zusätzlich, dass im Sektor „führend“, der dem Sektor „streng“ benachbart ist, die Unterrichtsergebnisse erheblich anders als bei „streng“ aussehen. In einem stärker lehrergeleiteten Unterricht liegen offenbar – je nachdem, wie die Strenge und die Lenkung im einzelnen gestaltet sind – positive und negative Wirkungen dicht beieinander [43, S. 225; 25, S. 534].

4.2. Fachkompetenz

Neben der Strenge verdient fachliches Wissen und Können der Lehrer besondere Beachtung. (Mit „fachlich“ ist an dieser Stelle vorrangig die Wissenschaftsdisziplin, die Fachwissenschaft gemeint, nicht das Unterrichtsfach und die Fachdidaktik.) Anders als Strenge ist Fachkompetenz ein uneingeschränkt positives Lehrermerkmal. Darüber herrscht weitgehend Einigkeit. Zu erwarten ist, dass Fachkompetenz dem Lehrer Sicherheit und Selbstvertrauen gibt. Zu erwarten ist zudem, dass umfangreiches fachliches Wissen und Können die Voraussetzung für eine intellektuell anregende, flexible Unterrichtsgestaltung bildet. Fachkompetenz ist die Grundlage, auf der fachdidaktische Kompetenz aufbauen kann. Fachdidaktisches Wissen und Können ist ohne ein solides fachliches Fundament nicht denkbar. Dennoch haben sich empirische Untersuchungen immer wieder schwer damit getan, starke Effekte der Fachkompetenz zu beweisen [44, S. 197; 30, S. 1118].

Auch bei den in diesem Aufsatz vorgestellten Arbeiten tritt das Fachwissen wenig in Erscheinung. Aufschlussreich ist in Abbildung 1, welche Fachkompetenz beliebteste und unbeliebteste Lehrer aufweisen. Unbeliebteste Lehrer besitzen im Mittel eine Fachkompetenz, die leicht positiver ist als die Skalenmitte. Gleichzeitig ist die Streuung der Einzelwerte (das ist in der Abbildung nicht zu sehen) sehr groß. Beliebteste Lehrer hingegen werden im Fachlichen ausgesprochen gut bewertet. Fachkompetenz ist demnach ein notwendiges, aber nicht hinreichendes Merkmal beliebtester Lehrer. Und die unbeliebtesten Lehrer haben sich augenscheinlich nicht durch fehlende Fachkompetenz, sondern in der Regel durch

ganz andere Merkmale ihre negative Bewertung erworben.

Mit der zwiespältigen Rolle der Fachkompetenz in den dargestellten Untersuchungen korrespondieren Erfahrungen aus der Lehrerbildung. Auf der einen Seite gilt Lehramtsstudenten die Fachausbildung und -kompetenz als entscheidend wichtiger Teil des Studiums [45]. Auf der anderen Seite beobachtet man Folgendes [46, S. 86]:

- Referendare sehen häufig nicht, wie sich unterrichtlicher „Vordergrund“, in dem sie agierten, mit dem fachlichen Wissen aus dem Studium (dem Hintergrund) verbinde.
- Der Zusammenhang zwischen fachwissenschaftlichen Leistungen von Lehramtsstudenten im Studium und ihrer Bewährung als Lehrer ist schwach. (Der Zusammenhang wurde als Korrelation mit Zensuren im 2. Staatsexamen, insbesondere mit Zensuren für Lehrproben, ermittelt.)
- Kultusminister lassen bei der Lehrereinstellung die Zensuren aus dem Studium mit auffällig geringem Gewicht in die für die Einstellung entscheidende „Leistungsziffer“ eingehen.

In einer Befragung [21] sollten Lehramtsstudenten die Wichtigkeit fachlicher, didaktischer und sozialer Kompetenzen von Lehrern bewerten. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse.

Kompetenz	Wichtigkeit
Fachliche Kompetenz, Fachwissen im Schulfach	5,1
Didaktische Kompetenz, Wissen um Aufbau und Vermittlung des Stoffes	6,1
Soziale Kompetenz, Fähigkeiten im persönlichen Umgang mit Schülern	6,7

Tab. 5: Lehramtsstudenten schätzen die Wichtigkeit dreier Kompetenzbereiche von Lehrern ein (7-stufige Skala, 7 der Höchstwert) ($n = 262$) [21].

Noch ungünstiger ist der Befund in den von Hattie [2] betrachteten Metaanalysen. Nach Hattie trägt das Lehrermerkmal „Fachkompetenz“ minimal zum Wissens- und Kompetenzzuwachs der Schüler bei (Effektstärke $d = 0,09$) [2, S. 141].

Yager und Penick [47, S. 362] gehen so weit, am Ende einer größeren empirischen Untersuchung zum naturwissenschaftlichen Unterricht in den USA über die Fachkompetenz des Lehrers zu schreiben: „It is [...] apparent that knowledge of subject, far from being the panacea suggested by many, can be as detrimental as ignorance“.

Die widersprüchlich wirkenden Befunde zur Fachkompetenz spiegeln ein bisher unzureichendes theoretisches Verständnis davon wider, welches Fachwissen für erfolgreiches Unterrichten notwendig ist und in welcher Weise es sich in unterrichtliches Handeln des Lehrers umsetzt. Die COACTIV-Studie [48] hat in den letzten Jahren hier manches geklärt.

In ihr wurde als Ergänzung der deutschen PISA-Studie insbesondere die fachdidaktische und fachliche Kompetenz von Mathematiklehrern (Klasse 9/10) untersucht. „Fachwissen“ wurde dabei enggehend verstanden als konzeptuelles Verständnis des unterrichteten Stoffes. Die Studie zeigte: Erwartungsgemäß sind Fachwissen und fachdidaktisches Wissen hoch korreliert ($r = 0,60$). Fachdidaktisches Wissen ist ohne substantielles Fachwissen undenkbar [48, S. 182]. Andererseits ist Fachwissen weit weniger prädiktiv als fachdidaktisches Wissen für den Lernfortschritt der Schüler. Es wurden keine direkten Einflüsse des Fachwissens auf die beiden zentralen Instruktionsvariablen „kognitive Aktivierung“ und „individuelle Lernunterstützung“ gefunden [48, S. 185]. Wohl aber liegt es nahe, eine durch das fachdidaktische Wissen moderierte Wirkung des Fachwissens auf den Lernerfolg anzunehmen.

Die ungünstigen Folgen fehlender Fachkompetenz werden sichtbar, sobald Lehrer außerhalb der Fächer, für die sie ausgebildet sind, unterrichten. Fruböse et al. [49] schildern aus eigener Anschauung Mängel solchen fachfremden Unterrichts, wie sie sogar schon in den Klassen 5 und 6 sichtbar werden:

- In Biologie ist das Hauptproblem die geringe Tiefe und Breite des (angelesenen) Wissens. Auf weiterführende Schülerfragen kann oft nicht angemessen reagiert werden. Manche Lehrer reagieren auf solche Probleme mit einer „Strategie der Fragenvermeidung“.
- In Chemie macht sich fehlende experimentelle Erfahrung, gepaart mit einer Angst vor möglicherweise gefährlichen Versuchsabläufen, negativ bemerkbar.
- In Physik fehlt fachfremd Unterrichtenden oft ein elementares Interesse für das Fach. Es mangelt außerdem an fachlich reflektierten Alltagserfahrungen mit technischen Geräten.

Weitere Berichte zu fachfremdem naturwissenschaftlichem Unterricht [50; 51] bestätigen dessen Mangelhaftigkeit. Tobin und Fraser resümieren [52, S. 19]: „The net result of teachers' lack of content knowledge in high-school classes was an emphasis on learning facts and a sowing of seeds for the development or reinforcement of misconceptions“. Auch in Mathematik zeigen Studien, dass sich fachfremder Unterricht negativ auf Schülerleistungen auswirken kann [53].

Fachliches Wissen und Können sollte sich demnach in empirischen Studien dann gut zur Geltung bringen, wenn sich in der untersuchten Lehrerpapulation ein erheblicher Teil fachfremd Unterrichtender befindet [54]. Haben hingegen in der Papulation alle Lehrer eine ordnungsgemäße Fachausbildung durchlaufen, sind die verbleibenden individuellen Unterschiede an Fachkompetenz vergleichsweise gering und deshalb in ihrer unterrichtlichen Wirkung offenbar nur schwer nachzuweisen. Die Zusammenhänge der Unterrichtsergebnisse mit anderen Merkmalen

guter Lehrer sind dann enger; diese werden das Bild vom guten Lehrer dominieren. Fachkompetenz erscheint auf diese Weise fälschlich als etwas Unerhebliches.

Zusätzlich zu solchen Schwierigkeiten, die Bedeutung der Fachkompetenz angemessen wahrzunehmen, gibt es ein weiteres Problem: Nicht jedes fachliche Wissen und Können ist für einen Lehrer gleichermaßen wichtig. Die Abstimmung zwischen dem fachwissenschaftlichen Teil der Lehrerausbildung und den Bedürfnissen des Schulunterrichts hat heute wie früher gravierende Defizite [45; 55 – 57]. Probleme junger Lehrer im Unterricht scheinen häufig genug etwas mit falscher, d. h. unpassender Fachkompetenz zu tun zu haben.

5. Zusammenfassung

Zwei große Bereiche von Merkmalen zeichnen einen guten Lehrer in den Naturwissenschaften aus. Den einen bilden seine unterrichtlich-fachlichen Kompetenzen. Zentral ist hier die Fähigkeit, gut zu erklären und Sachverhalte anschaulich darzulegen. Ein guter Lehrer geht auf Schülerfragen bereitwillig ein. Er erkennt, wenn etwas nicht verstanden ist, und bemüht sich um Abhilfe. Zentral ist in diesem ersten Merkmalsbereich außerdem die Fähigkeit, den Unterricht motivierend und abwechslungsreich zu gestalten und so die Schüler für die Sache zu begeistern. Einem guten Lehrer macht sein Fach erkennbar selber Spaß. Er besitzt Autorität, reagiert gut auf Störungen und führt den Unterricht in geordneten Bahnen.

Auch Fachkompetenz gehört in diesen Merkmalsbereich. Sie ist unabdingbar. Sie bildet die Voraussetzung für ein reiches fachdidaktisches Handlungsrepertoire. Sie macht jedoch die anderen beschriebenen Kompetenzen und Eigenschaften nicht entbehrlich. Fachkompetenz kann „träge“ (ohne Wirkung) bleiben, wenn sie nicht von einem vielfältigen zugehörigen fachdidaktischen Wissen und Können und von pädagogischen Kompetenzen begleitet wird.

Der erste Merkmalsbereich ist also charakterisiert durch fachdidaktisches und fachliches Wissen und Können und ergänzend durch pädagogische Kompetenzen. Er entspricht genau dem Leitbild eines naturwissenschaftlichen Lehrers als eines Experten für die Gestaltung fachbezogener Vermittlungs- und Lernprozesse [58]. Eine umfangreiche Forschung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken hat in neuerer Zeit viele Details in diesem Merkmalsbereich aufgeklärt [6; 27; 28; 32]. Die Bedeutung professionellen Wissens und Könnens guter Lehrer wurde damit untermauert.

Einen zweiten großen Bereich von Merkmalen guter Lehrer in allen hier vorgestellten Untersuchungen bildet die Persönlichkeit des Lehrers, seine menschlichen und sozialen Eigenschaften. Dieser Bereich spielt in der aktuellen fachdidaktischen Diskussion zum guten Lehrer eine geringe Rolle. Häufig kon-

zentriert sich in empirischen Arbeiten die zugrunde liegende Modellierung auf kognitive Lehrermerkmale und Unterrichtsergebnisse. Im Lichte dessen, dass nach Hattie [2, S. 131] die Lehrer-Schüler-Beziehung ein herausragend wichtiger Faktor für das Gelingen von Unterricht ist, erscheint das als ein erhebliches Defizit. (Hattie ermittelte auf der Basis von 229 Metaanalysen zu Lehrervariablen eine Effektstärke von $d = 0,72$ für die Lehrer-Schüler-Beziehung.) Es ist an der Zeit, den nicht-kognitiven Merkmalen guter Lehrer wieder stärkere Beachtung zu verschaffen. Ein auf professionelles Wissen konzentriertes Lehrerbild ist ein verengtes Bild. Unterricht ist immer auch soziales Geschehen.

Zentral ist in diesem zweiten Merkmalsbereich ein gutes Lehrer-Schüler-Verhältnis. Dazu gehört Verständnis des Lehrers für die Schüler und Interesse an ihnen. Gute Beziehungsstrukturen helfen, eine Atmosphäre des gegenseitigen Respekts und Vertrauens zu erzeugen [59, S. 24]. Weiter betonen die hier vorgestellten Untersuchungen in diesem Bereich folgende Eigenschaften: Ein guter Lehrer ist gerecht – das schließt die Notengebung ein. Er ist geduldig, hilfsbereit, ermutigt, unterstützt. Er ist freundlich und hat Humor. Er weiß, was in der Klasse vorgeht. Man kann als Schüler mit ihm über alles reden. Er hat Zeit für die Schüler, auch außerhalb des Unterrichts. Er ist nicht launisch, nicht ironisch. Solche Lehrereigenschaften und solches Lehrerverhalten gehen mit wesentlich erhöhter Zufriedenheit der Schüler zusammen.

Strenge bildet unter den Merkmalen guter Lehrer einen Sonderfall. Der Zusammenhang zwischen Strenge und Unterrichtsergebnissen ist nichtlinear, mit einem Optimum im Bereich mittlerer Strenge. Lehrern wird in Bezug auf Strenge und Lenkung des Unterrichts eine Gratwanderung abverlangt. Einerseits sind ein unterbrechungsarmer Unterrichtsablauf und eine gute Nutzung der Unterrichtszeit empirisch vielfach bestätigte Merkmale effektiven Unterrichts [60; 6]. Andererseits belastet ein Übermaß an Strenge und Lenkung nicht nur die Unterrichtsatmosphäre. Es reduziert auch die Aktivität der Schüler und behindert sie auf dem Weg zu selbständigerem Arbeiten und Problemlösen. Speziell vom Unterrichtsgespräch ist bekannt [61], dass stärkere Lenkung zu sprachlich und kognitiv dürftigeren Schülerbeiträgen führt.

An den Utrechter Untersuchungen [38; 39] wird ergänzend sichtbar: Persönlichkeit und soziales Handeln des Lehrers korrelieren vorrangig mit affektiv-motivationalen Unterrichtsergebnissen. Sie prägen offenbar das Unterrichtsklima, die Atmosphäre im Klassenraum. Auf die Lernaktivitäten der Schüler und die Lernergebnisse wirken sie eher indirekt. Unterrichtlich-fachliche Kompetenzen des Lehrers dagegen sind unmittelbar mit den kognitiven Unterrichtsergebnissen verbunden. Beides kann sich wechselseitig ergänzen. Beide Merkmalsbereiche guter Lehrer ernstnehmen bedeutet: kognitive

und affektive Ziel-Dimensionen des naturwissenschaftlichen Unterrichts anerkennen [6; 62]. Wesentliche unterrichtlich-fachliche Kompetenzen sollten beim guten Lehrer also mit möglichst vielen der genannten Persönlichkeitszüge gepaart sein. Der Komplexität des Unterrichtsgeschehens, in dem der Lehrer agiert, entspricht damit die Vielschichtigkeit der Merkmale guter Lehrkräfte.

6. Ausblick

Für die Lehrerbildung und speziell für die in ihr tätigen Fachdidaktiker ist der erste Bereich von Merkmalen guter Lehrer seit langem ein zentrales Aufgabenfeld [11; 27; 32]. Lehramtsstudenten lernen in ihrer Ausbildung, wie man Fachinhalte zugänglich macht. Sie werden mit unterschiedlichen Veranschaulichungen, Analogien, Beispielen zu den wichtigen Unterrichtsthemen vertraut. Sie erwerben Kenntnisse über Schülerkognitionen. Sie lernen, Schüler zu motivieren, zu aktivieren und kognitiv herausfordernde Lerngelegenheiten zu schaffen.

Ganz anders stellt sich der zweite Merkmalsbereich dar. Die Lehrerpersönlichkeit erscheint zwar in den hier vorgestellten Untersuchungen als ein Ensemble von Eigenschaften mit gleichfalls hoher Bedeutung für den unterrichtlichen Erfolg. Sie entscheidet wesentlich mit, ob der Lehrer Zugang zu den Schülern findet. „Persönlichkeit“ gilt aber zugleich als ein ziemlich stabiles, zeitüberdauerndes Verhaltenskorrelat, das sich langsam bildet und das schwer von außen zu verändern ist. Kann Lehrerbildung da überhaupt wirksam werden? Und wenn ja – wie? In den gängigen Ausbildungsmodellen ist nicht einmal erkennbar, welchem Studienelement oder welcher Organisationseinheit der Hochschule die Formung der Lehrerpersönlichkeit als Aufgabe zugewiesen sein könnte.

Hier liegt wohl die größte Herausforderung der Befunde zum guten Lehrer: Wie reagiert Lehrerbildung darauf, dass auch Persönlichkeit und soziales Handeln des Lehrers solche Bedeutung haben?

7. Literatur

- [1] Lipowsky, F. (2006): Auf den Lehrer kommt es an. In: Z. f. Päd., 51. Beiheft, 47-70.
- [2] Hattie, J. (2013): Lernen sichtbar machen, Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- [3] Langlet, J. (2012): Auf Sie kommt es an. In: MNU 65, 3.
- [4] Felten, M. (2013): Auf die Lehrer kommt es an! 3. Aufl. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- [5] Terhart, E. (2007): Was wissen wir über gute Lehrer? In: Friedrich Jahresheft 2007, 20-23.
- [6] Fischer, H.E.; Neumann, K.; Labudde, P.; Viiri, J. (2014): Quality of Instruction in Physics. Theoretical Framework, Münster: Waxmann, 13-30.
- [7] Prenzel, M.; Allolio-Näcke, L. (Hrsg.) (2006): Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule, Münster: Waxmann.

- [8] Seidel, T.; Shavelson, R.J. (2007): Teaching Effectiveness Research in the Past Decade. In: *Rev. of Educ. Research* 77, 454-499.
- [9] Neuhaus, B. (2007): Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien. In: Krüger, D.; Vogt, H. (Hrsg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*, Berlin: Springer, 243-254.
- [10] Köller, O. (2008): Lehr-Lern-Forschung. In: Schneider, W. et al. (Hrsg.): *Handbuch der Pädagogischen Psychologie*, Göttingen: Hogrefe, 210-222.
- [11] Baumert, J.; Kunter, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Z. f. Erziehungswiss.* 9, 469-520.
- [12] Todt, E. (1993): Schülerempfehlungen für einen interessanten Physikunterricht. In: *NiU-Physik* 4, 77-78 u. 117-120.
- [13] Becker, H.-J. (1983): Eine empirische Untersuchung zur Beliebtheit von Chemieunterricht. In: *Chim. did.* 9, 97-123.
- [14] Kubli, F. (1987): *Interesse und Verstehen in Physik und Chemie*, Köln: Aulis Deubner.
- [15] Osborne, J.; Collins, S. (2001): Pupils' views of the role and value of the science curriculum. In: *IJSE* 23, 441-467.
- [16] Woolnough, B. (1994): Factors affecting students' choice of science and engineering. In: *IJSE* 16, 659-676.
- [17] Woolnough, B. (1994): *Effective Science Teaching*, Buckingham: Open Univ. Press.
- [18] Becker, H.-J. (1991): Chemieunterricht in der Retrospektive. In: *PdN-Chemie* 40, 5, 40-42.
- [19] Hesse, M. (2000): Erinnerungen an die Schulzeit. Ein Rückblick auf den erlebten Biologieunterricht. In: *ZfDN* 6, 187-201.
- [20] Woest, V. (1997): *Den Chemieunterricht neu denken*, Alsbach: Leuchtturm.
- [21] Sauter, F.C. (1989): Der gute Lehrer aus der Sicht ehemaliger Schüler. In: Bäuerle, S. (Hrsg.): *Der gute Lehrer*, Stuttgart: Metzler, 201-224.
- [22] Hagemann, W.; Rose, F.-J. (1998): Zur Lehrer/innen-Erfahrung von Lehramts-Studierenden. In: *Z. f. Päd.* 44, 7-19.
- [23] Osborne, J.; Collins, S. (2000): *Pupils' and Parents' Views of the School Science Curriculum*, London: King's College.
- [24] Clausen, M. (2002): *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive?* Münster: Waxmann.
- [25] Gruehn, S. (1995): Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht. In: *Z. f. Päd.* 41, 531-553.
- [26] Ditton, H. (2002): Lehrkräfte und Unterricht aus Schülersicht. In: *Z. f. Päd.* 48, 262-286.
- [27] Fischer, H.E.; Borowski, A.; Tepner, O. (2012): Professional Knowledge of Science Teachers. In: Fraser, B. et al. (Hrsg.): *Second International Handbook of Science Education*, vol. 1, Dordrecht: Springer, 435-448.
- [28] Labudde, P.; Möller, K. (2012): Stichwort: naturwissenschaftlicher Unterricht. In: *Z. Erziehungswiss.* 15, 11-36.
- [29] Künsting, J.; Billich, M.; Lipowsky, F. (2009): Der Einfluss von Lehrerkompetenzen und Lehrerhandeln auf den Schulerfolg von Lernenden. In: Zlatkin-Troitschanskaia, O. et al. (Hrsg.): *Lehrerprofessionalität*, Weinheim: Beltz, 655-667.
- [30] Abell, S.K. (2007): Research on Science Teacher Knowledge. In: Abell, S.K.; Lederman, N.G. (Hrsg.): *Handbook of Research on Science Education*, Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1101-1149.
- [31] Helmke, A. (2011): Forschung zur Lernwirksamkeit des Lehrerhandelns. In: Terhart, E. et al. (Hrsg.): *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*, Münster: Waxmann, 631-643.
- [32] van Driel, J.H.; Berry, A.; Meirink, J. (2014): Research on Science Teacher Knowledge. In: Lederman, N.G.; Abell, S.K. (Hrsg.): *Handbook of Research on Science Education*, vol. II, New York: Routledge, 848-870.
- [33] Tepner, O.; Borowski, A.; Dollny, S. et al. (2012): Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. In: *ZfDN* 18, 9-30.
- [34] Kunter, M.; Klusmann, U. (2010): Die Suche nach dem kompetenten Lehrer – ein personenzentrierter Ansatz. In: Bos, W. et al. (Hrsg.): *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung*, Münster: Waxmann, 207-230.
- [35] Klieme, E. (2006): Empirische Unterrichtsforschung: aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. In: *Z. f. Päd.* 52, 765-773.
- [36] Wilson, H.; Mant, J. (2011): What makes an exemplary teacher of science? The pupils' perspective. In: *School Science Review* 93, 342, 121-125.
- [37] Wilson, H.; Mant, J. (2011): What makes an exemplary teacher of science? The teachers' perspective. In: *School Science Review* 93, 343, 115-119.
- [38] Brekelmans, M.; Wubbels, T.; Creton, H. (1990): A study of student perceptions of physics teacher behavior. In: *JRST* 27, 335-350.
- [39] Wubbels, T.; Brekelmans, M. (2005): Two decades of research on teacher-student relationships in class. In: *Internat. J. Educ. Res.* 43, 6-24.
- [40] Henderson, D.; Fisher, D.; Fraser, B. (2000): Interpersonal Behavior, Laboratory Learning Environments and Student Outcomes in Senior Biology Classes. *JRST* 37, 26-43.
- [41] Fisher, D.; Rickards, T. (1997): Cultural and Gender Differences in Teacher-Student Interpersonal Behaviour in Science Classrooms. In: Fisher, D. et al. (Hrsg.): *Proceedings of the*

- 1997 International Conference on Science, Mathematics and Technology Education Hanoi, Perth: Curtin Univ., 1-9.
- [42] She, H.-C.; Fisher, D. (2002): Teacher Communication Behavior and its Association with Students' Cognitive and Attitudinal Outcomes in Science in Taiwan. In: JRST 39, 63-78.
- [43] Weinert, F.E.; Helmke, A. (1996): Der gute Lehrer: Person, Funktion oder Fiktion? In: Z. f. Päd., 34. Beiheft, 223-233.
- [44] Bromme, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: Psychologie des Unterrichts und der Schule, Bd. D I 3, Göttingen: Hogrefe, 177-214.
- [45] Krüger, D.; Kloss, L.; Cuadros, I. (2009): Befragungen von Lehrenden in der Didaktik der Biologie und Biologie-Lehramtsstudierenden an deutschen Hochschulen. In: Berichte Inst. Didaktik Biologie 17, 63-88.
- [46] Merzyn, G. (2004): Lehrerausbildung – Bilanz und Reformbedarf, Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- [47] Yager, R.E.; Penick, J.E. (1986): Perceptions of Four Age Groups Toward Science Classes, Teachers, and the Value of Science. In: Science Education 70, 355-363.
- [48] Kunter, M.; Baumert, J.; Blum, W.; Klusmann, U.; Krauss, S.; Neubrand, M. (Hrsg.) (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, Münster: Waxmann.
- [49] Fruböse, C.; Illgen, J.; Kohm, L.; Wollscheid, R. (2011): Unterricht im integrierten Fach Naturwissenschaften. In: MNU 64, 433-439.
- [50] Lindner, M.; Hoffmann, D.; Demuth, R. (2007): Chemie im Kontext an Hauptschulen. In: Höttecke, D. (Hrsg.): Naturwiss. Unterricht im internat. Vergleich, Berlin: Lit, 301-303.
- [51] King, C. (2001): The Response of Teachers to New Subject Areas in a National Science Curriculum. In: Science Education 85, 636-664.
- [52] Tobin, K.; Fraser, B.J. (1990): What does it mean to be an exemplary science teacher? In: JRST 27, 3-25.
- [53] Richter, D., Kuhl, P.; Haag, N.; Pant, H.A. (2013): Aspekte der Aus- und Fortbildung von Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräften im Ländervergleich. In: Pant, H.A. et al. (Hrsg.): IQB-Ländervergleich 2012, Münster: Waxmann, 367-390.
- [54] National Research Council (1990): Precollege Science and Mathematics Teachers, Washington: NRC.
- [55] Lersch, R. (2006): Lehrerbildung im Urteil der Auszubildenden. In: Z. f. Päd., 51. Beiheft, 164-181.
- [56] Merzyn, G. (2004): Fachwissenschaftliche Ausbildung aus math.-naturwiss. Sicht. In: Blömeke, S. et al. (Hrsg.): Handbuch Lehrerbildung, Braunschweig: Westermann, 397-410.
- [57] Steimer, M.; Anton, M.A. (2011): Lehrerbildung zwischen Anspruch und Wirklichkeit. In: PdN-Chemie in der Schule 60, 6, 48-49.
- [58] Schecker, H.P. (2003): Fachdidaktische Impulse für die Neuordnung der Lehrerbildung. In: Merkens, H. (Hrsg.): Lehrerbildung in der Diskussion, Opladen: Leske & Budrich, 105-118.
- [59] Spörhase, U.; Ruppert, W. (2010): Biologie-Methodik, Berlin: Cornelsen.
- [60] Helmke, A. (2012): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität, 4. Aufl., Seelze: Kallmeyer.
- [61] Merzyn, G. (2016): Das Unterrichtsgespräch - Eigenschaften, Probleme, Mängel. In: MNU-Journal 69, 51-57.
- [62] Labudde, P.; Pflüger, D. (1999): Physikunterricht in der Sekundarstufe II. In: ZfDN 5, 2, 33-50.

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Horst Schecker (Bremen) danke ich für einen sehr fruchtbaren Gedankenaustausch zu dieser Arbeit.